



TITLE:

有機伝導体の磁場誘起相転移(物性研短期研究会報告「一次相転移に伴うメゾスコピック構造の形成とそのダイナミックス」,研究会報告)

AUTHOR(S):

長田, 俊人

CITATION:

長田, 俊人. 有機伝導体の磁場誘起相転移(物性研短期研究会報告「一次相転移に伴うメゾスコピック構造の形成とそのダイナミックス」,研究会報告). 物性研究 1991, 55(5): 535-536

ISSUE DATE:

1991-02-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94434>

RIGHT:

温，磁場中におけるX線回折，磁化測定によって調べたものである。スパイラル→フェロ転移に伴って結晶構造は六方晶から斜方晶へ転移する。X線回折ではこの結晶構造変化を観測し，スパイラルからフェロへの転移過程を調べた。得られた結果をまとめると以下の通りである。

- ① Dy-4% Yは $T_c=60\text{K}$ でスパイラルからフェロとなる。しかし，スパイラル相も一部低温まで共存する。
- ②低温まで共存しているスパイラル相は磁場印加によってすべてフェロとなり，磁場を取り去っても再びスパイラル相が出現することがなく，準安定状態にあると考えられる。
- ③温度あるいは磁場によって誘起されるフェロ相のスパイラル相と共存する割合は時間依存性を示し，いずれの場合も $\log t$ に比例する。

S D W 相 の 非 線 形 伝 導

北大・理 野 村 一 成

擬一次元有機導体 $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ のクエンチ相スピン密度波 (SDW) 状態において，直流電気伝導度の電場依存性を測定した。低電場ではオームの法則にしたがっているが，電場がしきい値を超えると急激に増大する非線形電気伝導を観測した。この非線形伝導は，NbSe₃ 等の電荷密度波 (CDW) 相での振る舞いに非常に似ており，不純物ピン止めをはずしたSDWの並進運動 (スライディング) による伝導であることが示唆される。しきい電場 E_T の温度変化は，SDWのピン止めの平均場理論により定性的に説明される。

また E_T 以上の直流電場の下で，一定周波数の交流の電圧応答 (狭帯域雑音) を得た。この結果は，不純物ポテンシャル中をスライディングするSDWの周期性を反映しており，スライディングのより直接的な証拠を与えている。さらに狭帯域雑音の周波数より，SDWのピン止めの機構が不純物による2次のピン止めであることが理解される。

「 有 機 伝 導 体 の 磁 場 誘 起 相 転 移 」

東大・教養 長 田 俊 人

開いた一対のフェルミ面を持つ擬2次元有機伝導体 $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ に於いて2次元面に垂直に強磁場を引加すると，伝導電子は開いたフェルミ面に沿って実空間で1方向に蛇行運動を続け実効的に1次元的な運動自由度を持つようになる。十分低温では磁場中のエネルギー分散の1次元性に起因するパイエルス不安定性が生じ系はスピン密度波 (SDW) 相に2次転移する事が知られている。この場合，系の1次元分散には周期的な蛇行運動の波数 G が逆格子として導入されているため， $2k_F$ 以外に $2k_F + nG$ (n : 整数) という複数の不安定波数が存在し，SDW相は温度-磁場相図

上で異なるSDW波数を持つ複数のサブフェイズに1次相転移の線で分割されるという特徴的な性質を示す。我々は相図をより広い磁場領域に拡張する目的で40Tに到るパルス強磁場で測定を行い25T付近に他の1次転移の線とは異なるリエントラント的な転移を見出した。また8T以上のサブフェイズで非線型伝導を観測しSDWスライディングの可能性を指摘した。この物質は弱い3次元性を持っているので2次元面の法線から傾けた方向に磁場を引加すると1次元分散に異なる2つの周期性を導入する事ができ、磁場の傾きで両者の整合・不整合を制御する事ができる。この2重周期性が磁場誘起SDW不安定性に与える効果を調べているが、ノーマル相の磁気抵抗の角度依存性にフェルミ面の連結性では説明できない2重周期性の効果によると考えられる新型の振動現象を見出した。

マルテンサイト転移と弾性的異常

筑波大学・物工 鈴木 哲 郎

マルテンサイト転移のソフトフォノンによる二次相転移との比較して、著しい特徴は時間的にも空間的にもきわめて不均一に進行することである。例えば、マルテンサイト転移は数十ミクロン以下の微粒子になると転移開始温度が非常に低くなることが知られている。マルテンサイト転移が鋼の焼き入れに始まり、形状記憶合金まで幅広い応用があるのも、この不均一性のためであるが、一方この不均一性自身が相転移の機構の解明を困難にしている。

原子的尺度でみれば、マルテンサイト転移は非線型格子波の時間的发展による格子面の積層順序の変換である。この変換過程が結晶内のある場所で開始されるかどうかを温度とともに支配している結晶内の応力分布は、既に結晶の他の場所で進行している変換過程によって支配される。この原子的尺度における変換過程も、熱力学的には、非平衡状態から、平衡状態への転移であるから、マルテンサイト転移が進行しつつある状態では、必然的に非常に不均一の状態にある。これは、過冷却状態から平衡状態へ近づく過程であられる不均一性で、二次相転移に現われる平衡状態における揺らぎ現象とも、また定常非平衡状態におけるベナールパターンとも異なり正確に過程を記述する枠組の設定に困難をもたらす。

マルテンサイト転移開始温度付近に於いて見られる弾性的異常は、マルテンサイトの芽の存在と云う非均一性による事は知られていたが、最近の実験結果は弾性的異常は明らかに時間依存性即ち非定常性も示している。